

ESTUDIO DE LA MORFOLOGIA EXTERNA DEL CAMARON DE ROSTRO LARGO *

(*Artemesia longinaris* Bate, 1888)

POR EL DOCTOR

ALBERTO E. J. FESQUET

« Quels hasards étranges! Louis Bréguet est maintenant, grace a mes recherches sur la pince de l'écrevisse, un des premiers industriels de notre pays ».

CH. RICHEL, *Souvenirs d'un physiologiste*, 1933.

RESUMÉ. — On décrit les principaux caractères de la morphologie externe d'une crevette (*Artemesia longinaris* Bate) espèce comestible très abondante sur le littoral atlantique au long de la côte bonaerense. On étudie ensuite se basant sur les indices fournis par l'observation directe et l'anatomie comparée, pour laquelle les travaux de Hansen ont été d'une incontestable utilité, la structure des membres confirmant leur constitution homogène, typiquement divisé en deux branches (*endopodite* et *exopodite*) avec sympodite de trois joints (*précoxopodite*, *coxopodite* et *basipodite*). On décrit à cette occasion le mécanisme articulaire des pédoncules oculaires en le confrontant avec le travail de Ramadan pour *Penaeus trisulcatus*; on signale dans les péréiopodes la présence de vestiges d'un *préisquiopodite* de même que Hansen découvrit en d'autres formes voisines. On examine enfin la formule branchiale et on signale les différences sexuelles dans l'espèce étudiée.

I. — EL CAMARON DE ROSTRO LARGO

Esta especie es propia del litoral sudamericano, señalada exclusivamente desde la desembocadura del Río de la Plata hasta el límite

* Quiero hacer constar mi reconocimiento a la Junta Directiva por la amable inserción de este trabajo en los Anales de la Sociedad y en particular, a mis distinguidos amigos, Ing. C. A. Lizer y Trelles y Dr. Juan Nielsen, que lo prohibaron ante ella. — A. E. J. F.

meridional de la provincia de Buenos Aires ⁽¹⁾, vale decir, entre los 35° y 41° de latitud Sud.

Los camarones alcanzan siempre menor tamaño que los langostines (*Hymenopenaeus mülleri*), otra especie de peneido igualmente difundida y apreciada, de gran valor económico. Las hembras alcanzan siempre mayor tamaño que los machos. El tamaño máximo que he medido corresponde a una hembra de 115 milímetros (149 mm comprendido el rostro); para el macho he encontrado 96 mm. (118 mm. comprendido el rostro) ⁽²⁾.

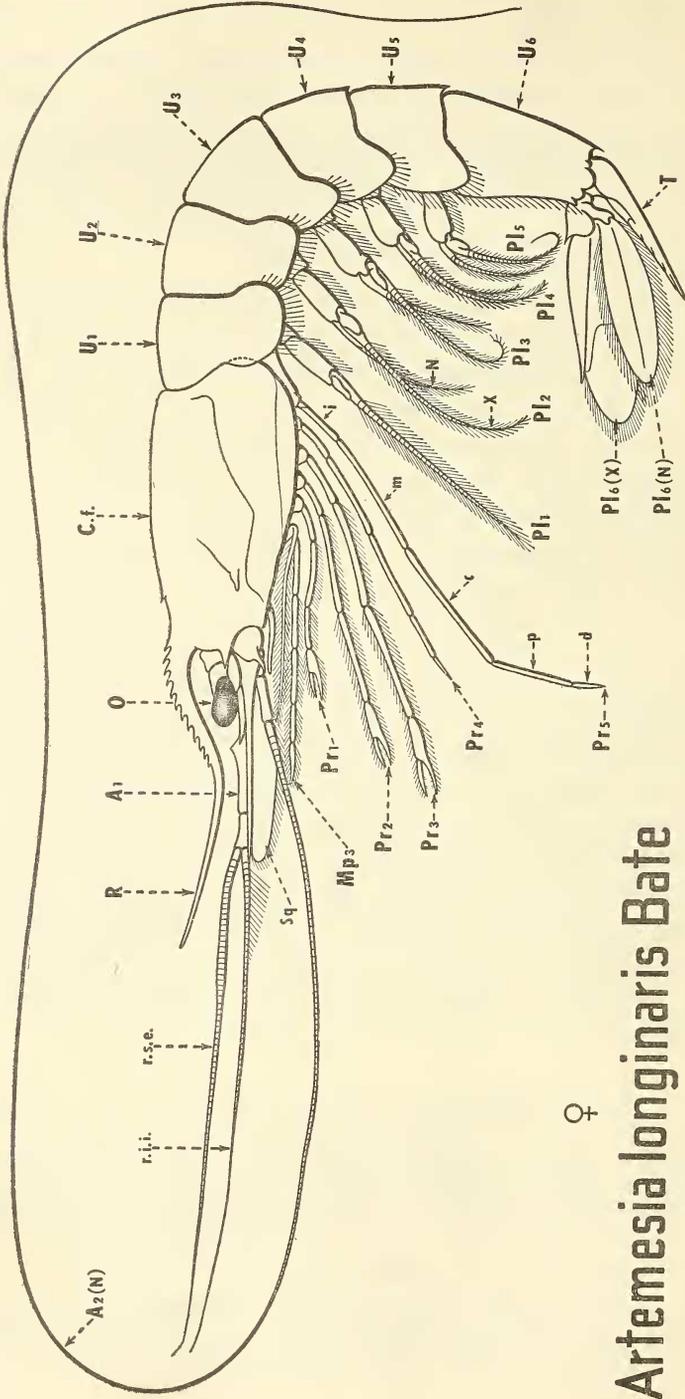
En vivo, el camarón presenta sobre un fondo grisáceo indefinido, semitransparente, numerosas manchas pigmentarias puntiformes de color rojo vivo y otras de color oscuro, pardo azuladas y aun verdosas, que le comunican una coloración *sui generis*, que a falta de mayor precisión definiré como rosa-grisáceo. Esta coloración se aclara las más de las veces por la presencia de zonas amarillentas en las bases de los pleópodos. La región dorsal del céfalotórax es la más oscuramente pigmentada, aclarándose a lo largo del branquiosteguito.

Los apéndices son de color rojo; las extremidades distales de los remos de la aleta caudal, violeta. Los ojos son de color negro intenso, con brillo metálico y con la superficie hemisférica vuelta hacia abajo y hacia afuera. Examinando ejemplares recién capturados he podido comprobar en la parte media del tergo del primer segmento abdominal, la presencia de un punto rojo vivo en el centro de una aureola hialina, a veces un poco confusa. Los ejemplares cocidos, que se encuentran en el mercado, pierden todo rastro de esta pigmentación; presentan entonces un tono rojizo uniforme. Esta pigmentación también se pierde en los ejemplares conservados.

En cambio, el langostín presenta un color francamente rosado, uniforme en toda la extensión del cuerpo; este color se aclara en los flancos, tomando un tinte amarillento a lo largo de las pleuras abdominales.

⁽¹⁾ La cita de Fernando de Noronha que da Bate en su *Challengers' Report* (Tomo XXIV, pág. 282) es en base a un fragmento dudoso, casi irreconocible (« only a doubtful fragment of a pleon, which may belong to this species »). Tratándose de animales litorales y de hábitos gregarios, es muy extraño que no se la haya vuelto a señalar, por lo menos que yo sepa, para las aguas brasileñas, ya que la cita de Moreira (1901, pág. 7) es también en base al dato referido por Bate.

⁽²⁾ En el langostín he encontrado 227 mm. (250 mm. calculando en 23 el rostro incompleto en el ejemplar medido y señalado como máximo) para una hembra, y 182 mm. (196 mm. comprendido el rostro) para un macho.



♀

Artemesia longinaris Bate

FIG. 1. — El camarón de rostro largo. Ejemplar hembra, visto de perfil. *A₁*, anténula; *A₂*, antena; *c*, carpópodo; *C.f.*, céfalotórax; *d*, dactilópodo; *i*, isquiopodito; *m*, meropodito; *Mps*, maxilipodio tercero; *N*, endópodo; *O*, olo; *P*, propodito; *Pl*, pléopodos; *Pr*, peritópodos; *R*, rostró; *r.i.i.*, rama infero-interna; *r.s.e.*, rama súpero-externa; *Sq*, escatocérito; *T*, telson; *U*, urito; *X*, exopodito.

II. — EL CEFALOTORAX Y EL ABDOMEN

1. — El céfalotórax

Examinando el céfalotórax se notan dos regiones de aspecto muy distinto: la región *dorso-lateral*, de superficie lisa, apenas alterada por unos surcos poco pronunciados y dos dientes de cada lado y la región *ventral* donde el esternito de cada somito torácico permanece distinto, de modo que contándolos se distinguen los ocho somitos que forman el tórax. La coalescencia y modificación de los esternitos cefálicos en cambio, impide individualizarlos.

La porción lateral del caparazón cuelga hacia los costados formando un opérculo o tapa que cubre y protege las branquias, lla-

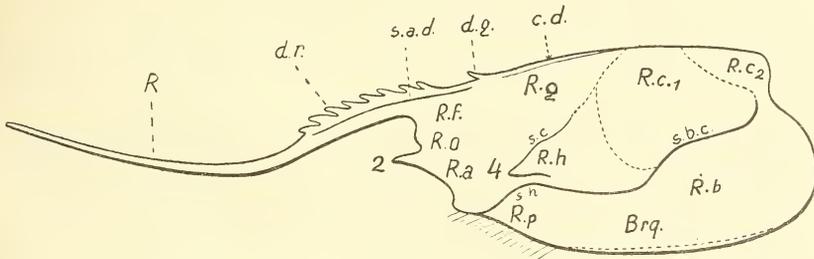


Fig. 2. — Vista lateral del caparazón céfalotorácico del camarón. *Brq.*, branquiosteguito; *c. d.*, carena dorsal; *d. g.*, diente gástrico; *d. r.*, dientes rostrales; *R.*, rostro; *R. a.*, región antenal; *R. b.*, región branquial; *R. c.*, región cardíaca anterior; *R. c.*, región cardíaca posterior; *R. f.*, región frontal; *R. g.*, región gástrica; *R. h.*, región hepática; *R. o.*, región orbitaria; *R. p.*, región pterigostomiana; *s. a. d.*, surco adrostral; *s. b. c.*, surco branquiocardiaco; *s. c.*, surco cervical; *s. h.*, surco hepático; 2, diente antenal; 4, diente hepático.

mado por esta razón *branquiosteguito* y limita externamente una amplia cavidad branquial, en libre comunicación por su parte inferior con el medio ambiente.

La parte anterior del céfalotórax se proyecta en forma de rostro curvilíneo, muy largo y delgado que lleva sobre su borde superior y en la región proximal una serie de apretados dientes (= *dientes rostrales*) seguidos un poco más atrás sobre la región gástrica por otro único (= *diente postrostral* o *gástrico*), más o menos obsoleto algunas veces, y en otros casos, ausente del todo. Sobre la línea dorsal media se nota una carena longitudinal (= *carena dorsal*), que reaparecerá en los somitos finales del abdomen.

Los surcos son poco pronunciados, destacándose un surco longitudinal largo que separa las regiones antenal, hepática y cardíaca de la región pterigostomiana y branquial; se acusa también la porción inicial del surco gástrico-hepático cuya prolongación teórica nos señalaría la posición del surco cervical que separa, según Huxley, la región cefálica de la torácica. Un surco adrostral se extiende a los lados del rostro desde el primer diente rostral hasta el gástrico.

Sobre el borde anterior del caparazón se destaca el *diente antenal*, y un poco más atrás, muy pronunciado también, el *diente hepático*.

El diente gástrico está generalmente bien desarrollado en las hembras; menos desarrollado en los machos, en los cuales hasta puede faltar. Bate (1888, p. 282) dice que el número de los dientes rostrales varía de *nueve* a *doce*. Nosotros hemos contado de *siete* a *catorce*, si bien es cierto que la amplitud indicada por Bate es la de mayor frecuencia (96 % de los ejemplares medidos) ⁽¹⁾.

El céfalotórax (sin el rostro) mide, término medio, un poco más de la cuarta parte de la longitud total; en las hembras es un poco más grande que en los machos. El rostro es sensiblemente mucho más largo en las hembras, sobrepasando en la mayoría de los casos la longitud del céfalotórax; en cambio, en los machos, el rostro es menor o a lo sumo igual que la longitud del céfalotórax. La fórmula rostral (10 + 1) es la más frecuente en ambos sexos (62 % de los ejemplares medidos).

2. — El abdomen

El abdomen está formado por siete somitos provistos de pleópodos birramados, salvo el último somito o *telson*, que siempre carece de apéndice en los Decápodos, y en cuya cara inferior se abre el ano.

Los tres primeros somitos son lisos; pero a partir del siguiente se insinúa sobre la línea media dorsal de manera progresiva una carena longitudinal que no es sino continuación de la carena céfalotorácica, terminando al final de cada segmento en una púa o espina cada vez más pronunciada.

Entre el tercero y el cuarto segmento se produce la curvatura acentuada y característica del abdomen de los Macruros.

(1) En una serie de 175 ejemplares (107 hembras y 68 machos).

3. — Relaciones

El *largo total* lo medimos desde el borde orbitario del caparazón hasta la extremidad del telson, colocando el animal extendido sobre un plano horizontal. Se ha considerado como *longitud del céfalotórax* la que va desde el borde orbitario hasta el borde posterior del caparazón céfalotorácico.

Tomando promedios centesimales de 147 ejemplares (90 hembras y 57 machos) encontramos:

HEMBRAS: *céfalotórax*, 27,28 %; *abdomen*, 72,72 %; *rostro*, 29,20 %
 MACHOS: » 25,90 » ; » 74,10 » ; » 22,71 »

La longitud de las anténulas y de las antenas es difícil de establecer dado que los flagelos se cortan con facilidad y es muy difícil encontrarlos íntegros en los ejemplares llegados al mercado. Sobre

Relaciones centesimales entre la longitud del céfalotórax y del rostro en machos y hembras de *Artemesia longinaris*

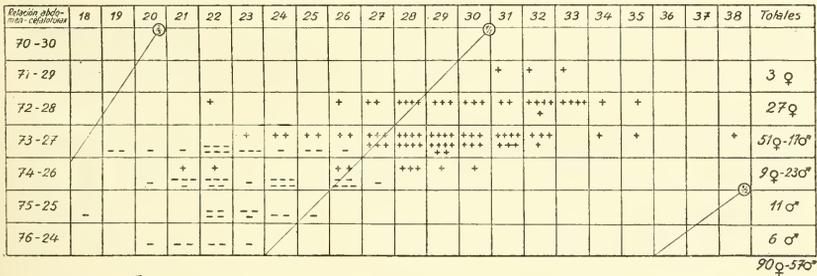


Fig. 3.

ejemplares medidos a su llegada a puerto, en Mar del Plata (XII-1938), que parecían tener íntegros dichos apéndices, hemos encontrado los siguientes valores extremos, destacando entre paréntesis los valores máximos encontrados, pues son, indudablemente, los más interesantes de tomar en cuenta:

ANTÉNULAS { machos: 32 a 56 % (Long. total 87 mm; anténula 49 mm)
 hembras: 50 » 64 » (» » 89 » » 57 »)

ANTENAS { machos: 183 » 195 » (» » 87 » ; antena 170 »)
 hembras: 176 » 240 » (» » 104 » » 250 »)

desprendiéndose de los datos que tengo consignados en las planillas de medidas, que estos apéndices son más largos, proporcionalmente, en los ejemplares más pequeños, y por lo tanto, más jóvenes.

El gráfico (fig. 3) muestra la variabilidad de la longitud del rostro en relación con la longitud del céfalotórax. En general, en los machos la longitud del rostro es menor que la del céfalotórax (a la izquierda de la línea 1/1, sin alcanzar nunca la línea 2/3), y en las hembras es mayor (a la derecha de la línea 1/1, pero sin sobrepasar la línea 3/2).

III. — HOMOLOGIA DE LOS APENDICES

1. — Protópodos o apéndices cefálicos

Son los apéndices que pertenecen a los seis somitos que forman la región cefálica. De acuerdo con su posición, y especialmente por la conexión con los ganglios nerviosos que los rigen, se distinguen *tres apéndices preorales*, sensoriales e inervados por nervios que provienen de los ganglios cerebroideos o supraesofágicos (*protocebron* para los ojos, *deuterocerebron* para las anténulas, *tritocerebron* para las antenas) y *tres postorales* que intervienen, por intermedio del talón masticador de sus lóbulos internos, en el desmenuzamiento, retención y trituración de los alimentos. La homología de estos apéndices es muy difícil de establecer. Además de los detalles de su morfología es menester acudir al estudio de los apéndices similares en otros Crustáceos. El acuerdo entre los distintos investigadores está muy lejos de haberse realizado.

Ojos (O).

Los ojos son compuestos y sostenidos por pedúnculos articulados, de tipo complejo. La córnea es reniforme y su color negro intenso los destaca nítidamente sobre el fondo claro del animal. Según las investigaciones de Ramadan (1938) en las cuatro subfamilias admitidas para los Peneidos, el pedúnculo complejo y la córnea reniforme son propios de las especies litorales; en cambio, el pedúnculo simple y la córnea hemisférica son característicos de las especies de aguas profundas.

El mecanismo articular que juega entre el basoftalmito y el podoftalmito, obra de tal modo que, al desplazarse lateralmente el pe-

dúnculo ocular, la porción vidente queda dirigida siempre hacia adelante « de modo que la córnea siempre se mantiene en el mismo plano con respecto al eje longitudinal del cuerpo y evita así que la porción ciega del ojo ocupe el sector que corresponde a la visión hacia adelante ». (Ramadan, 1938, p. 141).

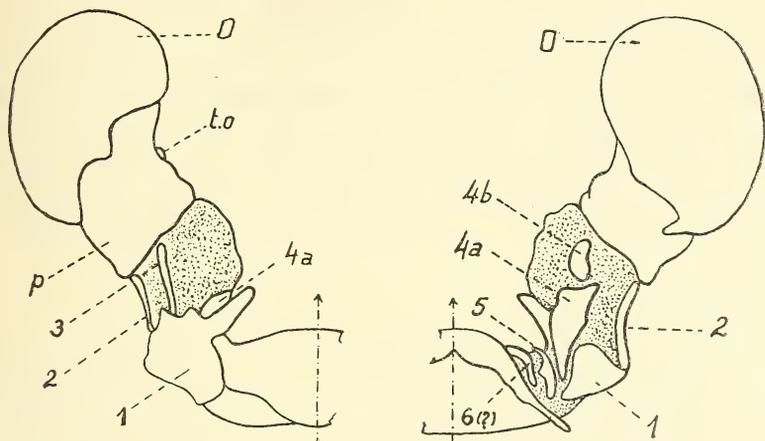


FIG. 4. — Constitución del pedúnculo ocular de *Artemesia longinaris*. Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha). O, ojo (córnea); p, podoftalmito; t. o., tubérculo ocular; 1, basipodito; 2, 3, escleritos de articulación; 4 a, 4 b, piezas del esclerito 4; 5, coxopodito; 6, precoxopodito (?).

Por la cara dorsal distinguimos (según la fig. 4) el esclerito 1 (= *basipodito* o *basoftalmito*), bien desarrollado; el 2, el 3 y el 4 a. Este último y el primero se continúan por la cara ventral; pero a diferencia de lo que se figura en *Penaeus trisulcatus* (Ramadan, 1938, p. 142), en el esclerito 4 que aparece como de una sola pieza en dicha especie encontramos por la cara ventral, tanto en el camarón como en el langostín, una pieza articular intermedia, en forma de « media luna » (muy visible en el langostín) y que facilita, a mi modo de ver, la retracción total del globo ocular dentro de la cavidad orbitaria excavada en el artículo basal de las anténulas, quedando así el ojo completamente protegido del exterior por las numerosas y nutridas setas (= *blepharis*) que bordean dicha cavidad. Los escleritos 2 y 3 son muy delgados y estiliformes; el 2 es externo; el 3, dorsal. El esclerito 4 a, doblado sobre sí mismo, refuerza la porción posterior e interna de la membrana de articulación⁽¹⁾.

(1) Aprovecho la oportunidad para rectificar una opinión vertida en un trabajo anterior (1936, pág. 64). Identifico el artículo basal (= esclerito 5) solamente vi-

Los escleritos 2, 3 y 4 son escleritos de articulación y están dirigidos como lo hace notar Ramadan (1938; tex-fig 11, p. 143) según las tres aristas de un paralelepípedo triangular. Representan, quizás, la modificación del primer artículo del endopodito, del cual el podoftalmito sería el segundo artículo.

Sobre el borde interno del podoftalmito y en su parte media aproximadamente, se destaca un disco oval y claro que corresponde al *tubérculo ocular*, muy poco pronunciado en este caso. Este aparato sensorial, muy desarrollado en las forma batipelágicas, de función dudosa (ojo simple y complementario para Bate; receptor de la presión hidrostática para Hanström; aparato para apreciar alguna cualidad física del agua, para otros autores), sería en esta especie una disposición primitiva en vías de regresión. (Coutière, 1914).

Anténulas (A₁).

El segundo par de apéndices, es el primer par de antenas o *anténulas*, según la denominación de Milne Edwards. El pedúnculo es largo y se compone de tres artículos. Los dos últimos son subcilíndricos; la forma del proximal, el más largo de los tres, está alterada profundamente por una gran depresión longitudinal que sirve para alojar el pedúnculo ocular en su totalidad; el piso de esta depresión es tan delgado que se vuelve transparente. Toma así este artículo la forma de un prisma triangular, con dos caras planas, en ángulo recto, la interna y la ventral; la tercera o externa es la que aparece completamente excavada. Las tres aristas laterales están fuertemente quitinizadas y terminan hacia adelante respectivamente, en dos espinas, la *ífero-interna* (= *espinas parapeneidal* de Burkenroad) y la *ífero-externa* y un tubérculo setífero (*apófisis dorsal*) en forma de gancho.

En la región proximal, sobre el borde externo, se encuentra un *estilocerito* biarticulado que no alcanza la mitad del primer artículo, proceso típico del suborden *Natantia*, y sobre el borde súpero-interno se encuentra un apéndice foliáceo también pequeño en este caso, la *proartema*, característico a su vez, de la familia de los *Peneidos*.

sible por la cara ventral, con el *coxopodito* (= *coxoftalmito* en la nomenclatura de Milne Edwards) del apéndice y el esclerito 1 con el *basipodito* (= *basoftalmito*). Con cierta vacilación, el *esclerito 6* poco diseñado, si bien más visible en el langostín que en el camarón, podría ser referido a un *precoxopodito*. La pieza que en el langostín había señalado como coxopodito es en realidad un *tubérculo setífero* del segmento ocular, sumamente desarrollado, sin equivalente en el camarón.

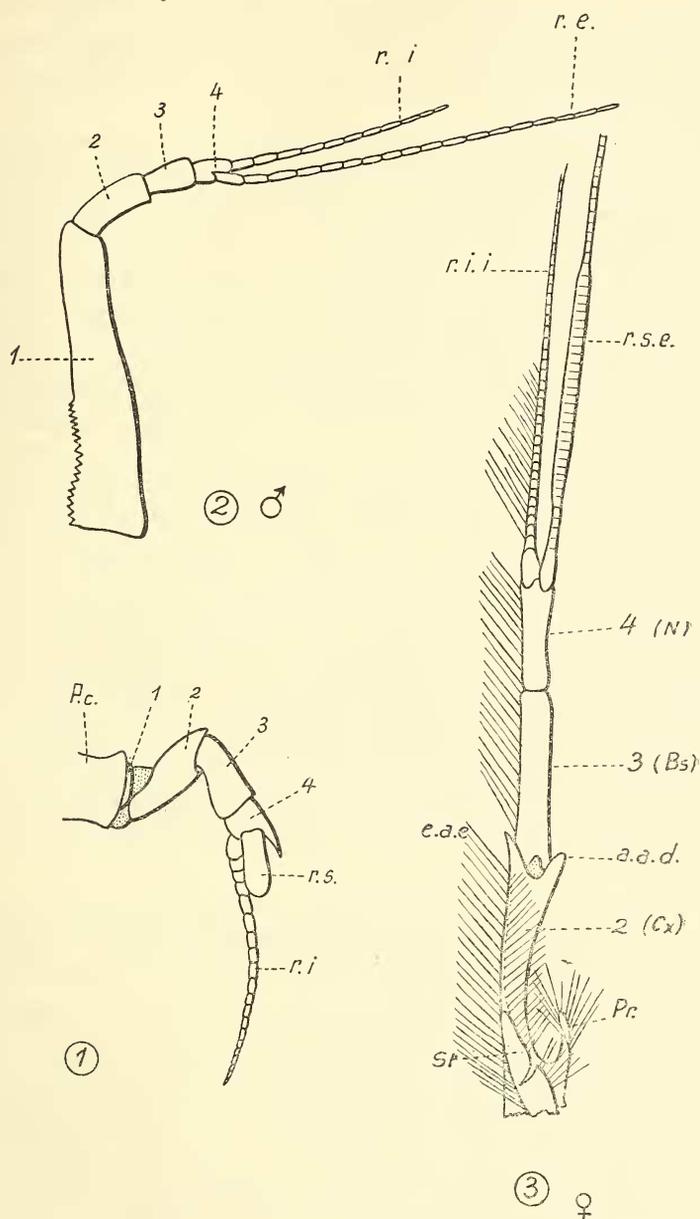


FIG. 5. — Constitución de las antenas. 1, *Nebalia bipes* (según Hansen); 2, *Aapseudes spinosus* (según Sars); 3, *Artemesia longinaris* (original; cara externa, hembra); a. a. d., apósisis ántero-dorsal; B s, basipodito; C x, coxopodito; e. a. e, espina ínfero-ántero-externa; N, endopodito; P. c., proceso cefálico; Pr., prosartema; r. i., rama interna; r. i. i., rama ínfero-interna; r. e., rama externa; r. s. e., rama súpero-externa

La prosartema y el estilocerito están franjeados por largas y apretadas setas plumosas que constituyen un aparato de eficaz protección del ojo, cuando éste queda en reposo dentro de la depresión orbitaria del artículo basal.

En la base del primer artículo se encuentra el *estatocisto* o aparato del equilibrio (llamado también *vesícula auditiva*, por habersele supuesto al principio esta función), que se abre por una abertura labiforme, dentro de la cavidad orbitaria. Los granos de arena que la llenan obran como estatolitos impresionando con los desplazamientos que produce el movimiento del animal, los pelos sensitivos que guarnecen las paredes del saco que los contiene. La situación del estatocisto es fácilmente reconocible por la sombra oscura que producen los granos de arena cuando se mira este apéndice al trasluz.

Sobre el artículo tercero o distal del pedúnculo, se articulan los dos flagelos antenulares, largos, flexibles, pluriarticulados. Uno, lo hace en situación *súpero-externa*, y el otro, en situación *infero-interna*. Este último acusa diferencias sexuales marcadas, pues en el macho presenta en su porción proximal un recurvamiento característico que actúa como aparato de retención de la hembra, semejante al que observo en *Parapenaeus rectacutus* (Alcock, 1902, fig. 62, pág. 268), peneido de aguas profundas. En la misma zona, en ambos sexos, se nota un penacho de setas largas y no plumosas, del tipo de las sensoriales, posiblemente olfativas. Suponiéndolas auditivas, Bate, llama al conjunto *aural cilia*. En el langostín no existe tal diferencia sexual.

Sobre la porción proximal del flagelo superior y mirando hacia el exterior, en ambos sexos (tanto en el langostín como en el camarón), se nota una serie de anillos diferentes de los restantes: en efecto, la cara externa del flagelo se aplana, apareciendo engrosado con respecto al resto que va adelgazándose gradualmente hasta el final, y sobre ella aparecen una serie de estrías transversales con setas cortas y cilíndricas características, que deben denotar tal vez la posición de un aparato sensorial sobre cuya existencia no he encontrado dato alguno ⁽¹⁾ independientemente de las setas táctiles, que, sumamente cortas, se insertan a lo largo de los flagelos.

(1) Para Bouvier (1908, p. 77) la base dilatada es un anticipo del flagelo acañalado característico de la adaptación respiratoria de *Solenocera* que pertenece típicamente a la serie Haliporae, que no incluye a *Artemesia*, pero sí a *Hymenopenaeus*.

Basándose en que en todos los órdenes de Crustáceos inferiores (Entomostracos) y en el nauplius, las anténulas no aparecen birramadas, se piensa que los dos flagelos del adulto tienen su origen en la escisión de una única rama. En el camarón, los flagelos se insertan oblicuamente, y en el langostín, casi sobre el plano vertical. El hecho que el flagelo superior es el que se subdivide en algunos casos, podría justificar que se considerara como *endopodito* el flagelo ínfero-interno y como *exopodito* el flagelo súpero-externo. En esta suposición el artículo que los lleva debe ser el *basipodito*, el precedente el *coxopodito* y el proximal, el *precoxopodito* que Hansen (1925, p. 10) ha admitido en la constitución de los apéndices (1).

Dada mi falta de información a este respecto, ya que observo que, deliberadamente o no, los investigadores modernos dejan de lado este problema, creo más prudente, a la espera de mayores datos, denominar los artículos con los números correlativos con que convencionalmente se los conoce y hablar de un pedúnculo antenular de tres artículos, el último de los cuales lleva dos ramas flagelifor-mes, una externa y otra interna (2).

Si examinamos las anténulas de los dos únicos órdenes en los cuales se ha reconocido un pedúnculo con cuatro artículos (número máximo observado), observaremos que en Nebaliacea el pedúnculo antenular tiene cuatro artículos, el último de los cuales lleva una rama superior escamiforme y otra inferior filiforme, siendo el *precoxopodito*, o artículo basal del *simpodito*, muy pequeño. En Tanaidacea, el pedúnculo tiene cuatro artículos; « but comparison with the structure in *Apeudes talpa* we may infer that the fourth joint originates

(1) O bien cabría suponer una subdivisión del *basipodito*, como he supuesto tácitamente al describir este apéndice en el langostín (1936, pág. 65), y que ha admitido Borradaile (1926, párrafo 4), para los apéndices subsiguientes señalando en algunos casos el nacimiento del *exopodito* sobre el cuarto artículo, hipótesis que rechaza Hansen violentamente (1930, p. 46).

(2) Para Milne Edwards el artículo proximal de las anténulas es el *coxopodito*, el siguiente el *basipodito* y el distal, el *isquiopodito*, correlación que acepta Bate en su reseña de 1877 (p. 84); pero en 1888, en su *Report del Challenger* (p. XXIV), indica que no puede ser así porque supone que el *exopodito* se inserta siempre sobre el segundo artículo (*basipodito*) y en este caso lo haría sobre el tercero. J. E. V. Boas (citado por Stebbing, 1893, p. 36) considera que las anténulas no son homólogas de los apéndices subsiguientes, sino que ellas y los pedúnculos oculares, deben ser considerados como aparatos sensoriales pediformes. En su interesante trabajo, Borradaile (1926, p. 193) se refiere solamente a «all the post-antennularly limbs», y más tarde (1935, p. 334) dice: « The first or antennule, is a structure *sui generis*, not comparable in detail with any of the others ».

from a partial or — in several species — complete fusion of the first joint of both rami » (Hansen, 1925, p. 114); el primer artículo del simpodito es muy largo, según se desprende de la figura de Sars.

La lectura de este párrafo me sugiere la idea de que en los restantes Malacostracos el primer artículo del simpodito ha desaparecido y que el artículo distal del pedúnculo debe interpretarse como el primero del endopodito que lleva las dos ramas provenientes de la escisión de un único flagelo originario; lo que está de acuerdo con la forma naupliar de las anténulas y no contradice la tesis de Hansen de que sólo el basipodito lleva exopodito, rama que en este caso faltaría.

La longitud de los dos flagelos antenulares del camarón me parece ser en las hembras sensiblemente la misma; en el macho, la rama superior es más larga que la inferior.

Antenas (A₂).

El tercer par de apéndices cefálicos, es el segundo par de antenas o antenas propiamente dichas. Mucho más desarrolladas que las anténulas, encontramos aquí una porción apendicular y otra flageliforme, con la rama externa transformada en una amplia escama.

El simpodito consta, como es norma en todos los Decápodos ⁽¹⁾, de dos artículos: el primero o basal se identifica con el *coxopodito* (*coxocerito* de Milne Edwards), y sobre su borde interno y anterior lleva un pequeño tubérculo (*fimacerito* de Bate), en el que abre la glándula verde o coxal, con función renal presumiblemente; el segundo o artículo distal, está ampliamente desarrollado y corresponde al *basipodito* (*basocerito*), cuyo borde ínfero-externo se proyecta hacia adelante en un agudo diente. Sobre el basipodito se articulan el *endopodito* flageliforme y el *exopodito* escamiforme (= *escafocerito*).

El borde externo del escafocerito es grueso y rígido, terminando en un agudo diente; la mitad interna es membranosa, con el borde orlado por numerosas y largas setas. Este escafocerito es utilizado por sus amplias superficies, como estabilizador de los movimientos del animal, sin dudar de que también puede obrar como arma de

(1) En los Decápodos el *precoxopodito*, visible en los otros Malacostracos (Mysidaceos, Isópodos, Gammarideos, etc.) desaparece absorbido posiblemente por los segmentos cefálicos o, por falta de quitinización, se confunde con la membrana articular (Hansen, 1935, p. 130).

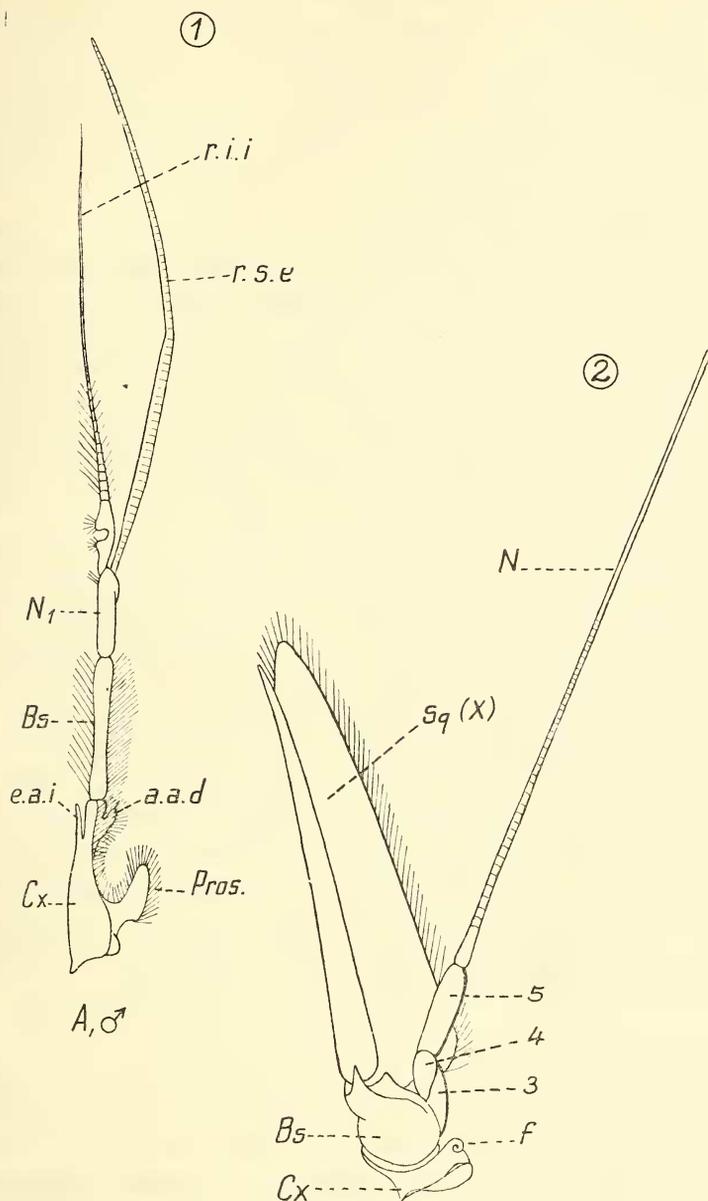


FIG. 6. — 1, anténula derecha de un macho de *Artemesia longinaris* (cara interna); 2 antena derecha (cara ventral); *a. a. d.*, apófisis ántero-dorsal; *Bs*, basipodito; *Cx.*, coxopodito; *e. a. i.*, espina ántero-interna; *f*, fimacerito; *N*, endopodito; *Pros.*, prosartema; *Sq*, escama o escafocerito; *r. i. i.*, rama ínfero-interna; *r. s. e.*, rama súpero-externa; *X*, exopodito; 3, 4, 5, artículos del pedúnculo de la antena.

defensa por su diente rígido y como aparato de protección de los aparatos sensoriales (en efecto, en posición de reposo, cruzándose sobre la línea media, los dos escafoceritos forman un triángulo resistente que alcanza el borde distal del pedúnculo de las anténulas), que resguarda por debajo la zona que por arriba defiende el rostro, contribuyendo en primer lugar a reforzar el piso extraordinariamente delgado del primer artículo de las anténulas.

La porción proximal del flagelo se compone de tres artículos relativamente grandes, articulados en zig-zag; junto con los dos artículos del simpodito forman el llamado *pedúnculo de la antena*, compuesto entonces por cinco artículos a los que aluden los descriptores numerándolos de 1 a 5. El artículo tercero se articula con el segundo (= *basipodito*) por medio de dos tubérculos, uno interno y otro externo en dirección oblicua; el cuarto se articula sobre el tercero, mediante un tubérculo anterior y otro posterior, en forma similar, y el quinto se articula sobre el cuarto mediante un proceso externo y otro interno. El pedúnculo es capaz, como lo hace notar Bate (1888, p. XXXII), de moverse en cualquier dirección del espacio « por la acción de poderosos músculos situados en su base, siendo la amplitud de los movimientos considerablemente aumentada por el juego de las articulaciones alternadas y la correspondiente disposición alternada de los músculos en cada segmento sucesivo ».

En la región proximal del flagelo, en una zona no anillada, encontramos en el langostín, una curiosa disposición muy visible, de estrías transversales y paralelas en forma de V, simétrica con respecto al borde externo y con el vértice dirigido hacia atrás, que no cabe duda ha de interpretarse como un aparato sensorial sobre cuya naturaleza no tengo noticias. En el camarón, en la misma región, en situación mucho más proximal y visible con dificultad, señalamos una disposición análoga, pero más breve.

Mandíbulas (Md).

Potentes y robustas, por su color blanquecino, así como por sus dos grandes palpos, recubiertos por la cara ventral, de numerosas setas y pelos sensitivos, las mandíbulas se destacan visiblemente al hacer la disección. Ocupan casi todo el ancho del cuerpo y presentan apófisis y tubérculos que sirven de inserción a poderosos músculos de abducción y aducción. Las mandíbulas se mueven siempre lateralmente en el mismo sentido que las maxilas y el maxilipedio primero.

Solamente la morfología comparada puede iluminarnos en la interpretación de este apéndice. Las figuras que acompañamos tienen por objeto poner de manifiesto cómo varía la constitución de este apéndice desde la forma típica que encontramos en algunos Entomostracos inferiores hasta las formas próximas a los Peneidos, para compararlas, finalmente, con la que encontramos en *Artemesia*.

Según Hansen (1925, p. 99-100), en *Calanus* y otros Eucopepodos (*Gymnoplea*) se encuentra el tipo primitivo birramado, en el que la clara disposición del exopodito y endopodito permite la fácil interpretación de los tres artículos del simpodito. El coxopodito se reduce y aun desaparece fusionado con el basipodito en *Conchoecia* y *Polycope* (Ostracodos), por ejemplo, donde el palpo está todavía muy desarrollado, siendo, en el resto de los Ostracodos, birramado algunas veces, y otras, más o menos pediforme.

En ejemplares adultos de *Paranaspides* (Syncarida) el palpo es birramado, con un endopodito triarticulado (biarticulado en los ejemplares jóvenes), que lleva un pequeño *exopodito* en el primer artículo (= *basipodito*) del palpo. Ha desaparecido el coxopodito que encontramos en *Calanus*, etc. (v. Md de *Cyclopina* y otros Copépodos). « From this structure », termina Hansen (1925, p. 152), « we may conclude with certainty that the three jointed palp existing in the majority of Malacostraca must be interpreted in this way that its two distal joints belong to the endopod, while the proximal joint is the basis, or rather basis fused with coxa of the sympod ». Tendríamos así en definitiva que el precoxopodito formaría el cuerpo principal de la mandíbula (1).

La cara interna de la mandíbula presenta dos regiones bien diferenciadas: una anterior o proceso incisivo (*psalistoma* de Bate), con dos dientes agudos, y otra posterior o *proceso molar*, plana, sin transición marcada con la anterior.

El « palpo » mandibular (*sinafipodo* en la terminología de Bate, nombre correcto, ya que se acostumbra, desde Milne Edwards,

(1) Raramente el artículo proximal alcanza tal desarrollo en los apéndices. El acuerdo sobre este punto está lejos de realizarse. Algunos autores piensan que el artículo proximal de la mandíbula es el coxopodito (Sars; Bate, 1888, p. xxxiii; Calman, 1909, p. 12; etc.) o proviene de la fusión de los dos o tres primeros artículos del apéndice (Stebbing, 1893, p. 40). Pero, como decíamos, « As to has what has happened to the coxopodite of Malacostraca, we are still in the dark » (Borradaile, 1926, p. 154).

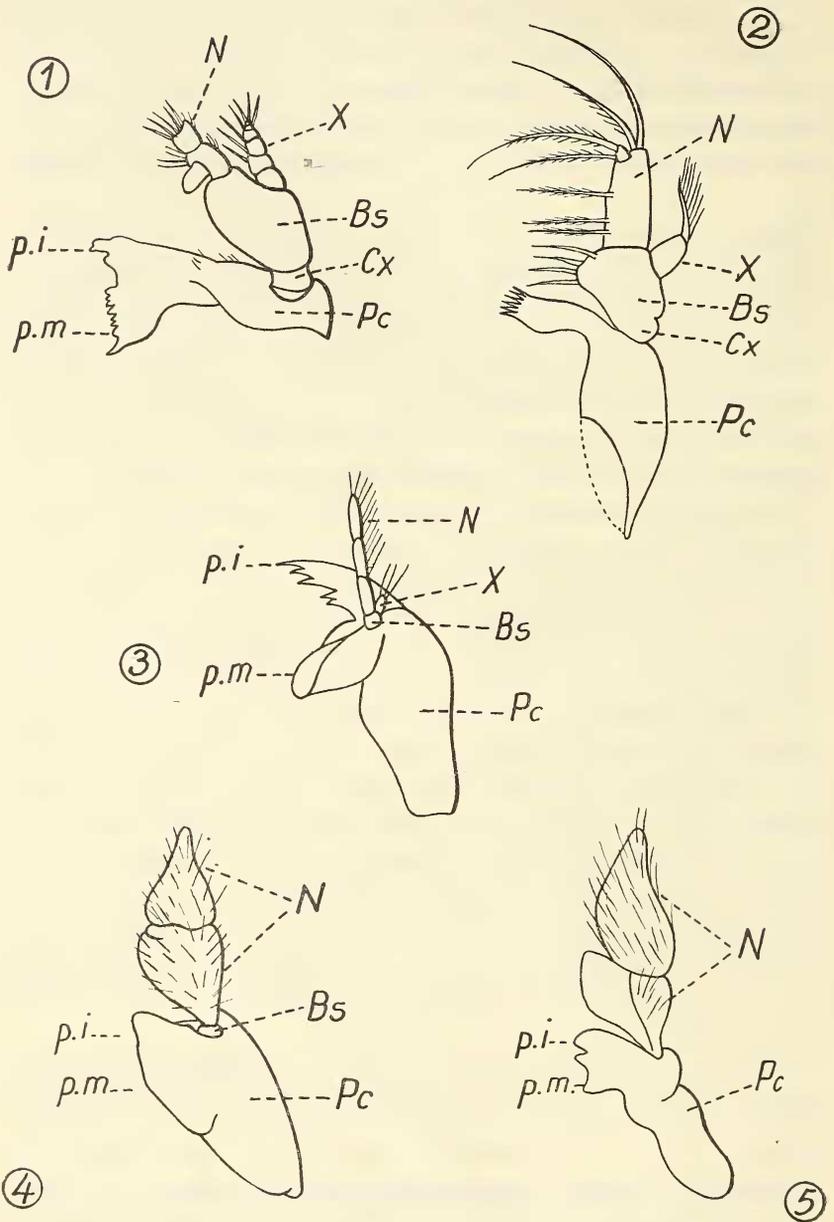


FIG. 7. -- Constitución de las mandíbulas. 1, *Calanus finmarchicus* (según Hansen); 2, *Polycopse orbicularis* (según Hansen); 3, *Paranaspides lacustris* (según Smith); 4, *Hymenopenaeus mülleri* (original); 5, *Artemesia longinaris* (original); Bs, basipodito; Cx, coxopodito; N, endopodito; Pc, precoxopodito; p. i., proceso incisivo; p. m., proceso molar; X, exopodito.

llamar palpo al exopodito solamente y, por lo tanto, a una formación muy distinta a la que se presenta en las mandíbulas), es un unirramado y se compone de dos artículos foliáceos de forma triangular, articulados por sus bases. En el langostín me parece distinguir un artículo basal o basipodito, en la forma de un pequeño reborde visible sobre el borde anterior de la cara ventral y que formaría el primer artículo del palpo mandibular; en el camarón, no he alcanzado a distinguir con seguridad formación análoga. Stebbing (1914) crea el género *Haliporoides* para la especie *H. triarthrus*, en la que distingue un palpo mandibular de tres artículos, hecho extraordinario entre los Peneidos; a juzgar por el dibujo de Stebbing pudiera ser muy bien el artículo basal nada más que la membrana de articulación del palpo con el cuerpo de la mandíbula. En *Sicyonia carinata* ha sido reconocido un palpo triarticulado por Boas y Calman, lo mismo que por este último autor en *Benthesicymus investigadores*.

En cuanto a sus funciones, aparte de las sensoriales que puedan corresponderle, indudablemente los palpos mandibulares contribuyen a orientar la salida del agua de la cavidad branquial.

Delante de las mandíbulas se encuentra el *labio anterior* (« superior ») o *labro*, que se interpreta como un repliegue del tejido membranoso que rodea a la cavidad oral (Bate, 1877, pág. 88), homólogo, tal vez, de la epifaringe de los insectos. Es una pieza impar de forma prismático-triangular poco quitinizada, en cuya cara posterior (pared anterior de la boca) se encuentra un pequeño tubérculo semicircular de dientes quitinizados, encorvados hacia adentro, de modo de impedir la salida de los alimentos que han penetrado.

Por detrás de las mandíbulas y adosado al cuerpo de las mismas, se encuentra el *labio posterior* (inferior) que limita la cavidad oral por detrás. Corresponde, según Hansen (1930, p. 228), a la hipofaringe de los insectos. Profundamente hendido, presenta dos lóbulos, también poco quitinizados, conocidos con el nombre de *paragnata*, y con setas cortas dispuestas a lo largo del borde interno.

Tanto el labio anterior como el posterior no corresponden a verdaderos apéndices, ya que ningún indicio de organización pone de manifiesto la existencia de somitos correlativos (Calman, 1909, p. 7).

Maxilulas (Mx₁).

Corresponde al quinto par de apéndices cefálicos y segundo de los post-orales. Como lo hace notar Bate, conservan en el adulto una condición embrional. Pequeñas, poco calcificadas, es difícil reconocer

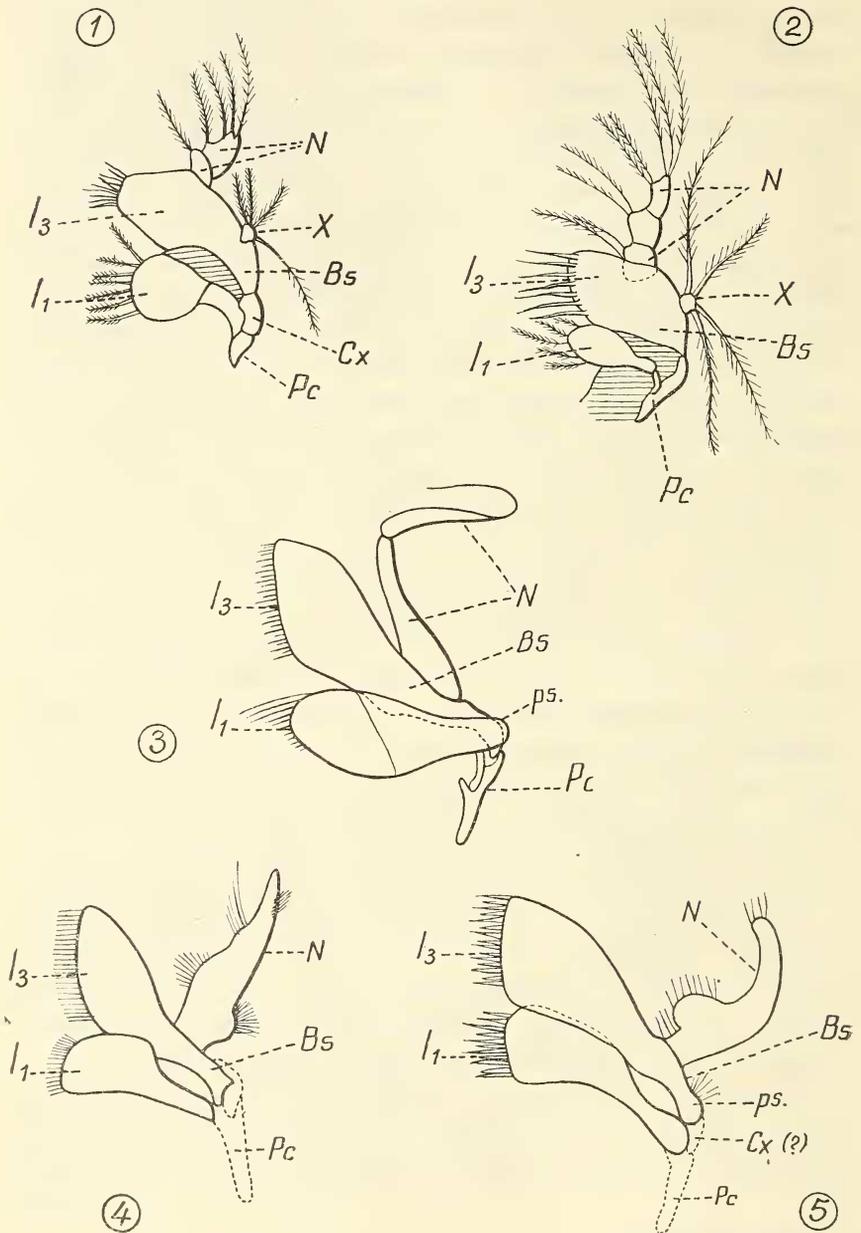


FIG. 8. — Constitución de las maxilulas. 1, *Thysanoëssa* (estado *Calyptopis*; según Hansen); 2, *Sergestes arcticus* (estado *Acanthosoma*; según Hansen); 3, *Nephropsis atlantica* (según Hansen); 4, *Hymenopenaeus mulleri* (original); 5, *Artemesia longinaris* (original); Bs, basipodito; Cx, coxopodito; l₁, l₃, enditos de los artículos del simpodito; N, endopodito; Pc, precoxopodito; ps, pseudoexopodito; X, exopodito.

en ellas los artículos que constituyen el apéndice típico. Yacen aplicadas contra las mandíbulas, implantadas un poco al costado de los *paragnata*, pero alcanzando a cerrarse sobre la línea media y « parecen (Bate, 1888, p. XXV) destinadas a evitar la salida de los alimentos por los ángulos laterales de la boca, más que a otro empleo ».

Al observar las maxílulas en su posición natural, vemos que desde su punto de inserción divergen tres ramas: dos hacia adentro y una hacia afuera. El borde interno de las dos primeras (*enditos* del primero y tercer artículo del simpodito) está guarnecido por setas quitinosas rígidas muy pronunciadas en el artículo proximal. El artículo basal corresponde, según la interpretación de Hansen (1), al *precoxopodito* (con el coxopodito incluido). El artículo distal corresponde al *basipodito*; sobre éste se inserta la rama que diverge hacia afuera y que corresponde al *endopodito*, el cual, en su porción basal e interna, muestra un pequeño lóbulo setífero.

No existe el *exopodito* (2).

El examen de las maxílulas de las formas larvales de *Thysanoessa* (*Euphausiacea*) y *Sergestes* (*Penaeides*) muestra un coxopodito rudimentario y un exopodito poco desarrollado, así como los enditos del precoxopodito y del basipodito grandes y distintos. Los enditos bien desarrollados que encontramos en *Nephropsis* (Astacura), *Hymenopenaeus*, *Artemesia* y demás Decápodos, corresponden, pues, a los enditos del primer y tercer artículo del simpodito.

Maxilas (Mx₂).

Es el sexto par de apéndices y el último de los cefálicos. Colocadas detrás de las maxílulas, quedan situadas al nivel de la salida anterior de la cámara branquial, interviniendo activamente, por las

(1) Según Hansen (1925, p. 130) « en los Decápodos, el coxopodito, que es visible en los demás órdenes de Malacostracos, está totalmente fusionado con el precoxopodito. El endopodito es generalmente bi o uni-articulado. El exopodito falta en los adultos de todos los órdenes, encontrándose solamente como un pequeño apéndice en algunos estados larvales de Euphausiacea y Decapoda inferiores (estado Acanthosoma de *Sergestes*, por ejemplo) ».

(2) Al examinar nuevamente la maxílula del langostín observo que la porción basal del endopodito lleva en su borde externo un pequeño, pero bien pronunciado lóbulo setífero, que he señalado como exopodito en dicha especie (1936, pág. 67). Aprovecho la oportunidad para rectificar mi interpretación, formación que quizás pudo existir en aquel caso por tratarse de un ejemplar joven o de alguna anomalía, pero que de ningún modo puede generalizarse.

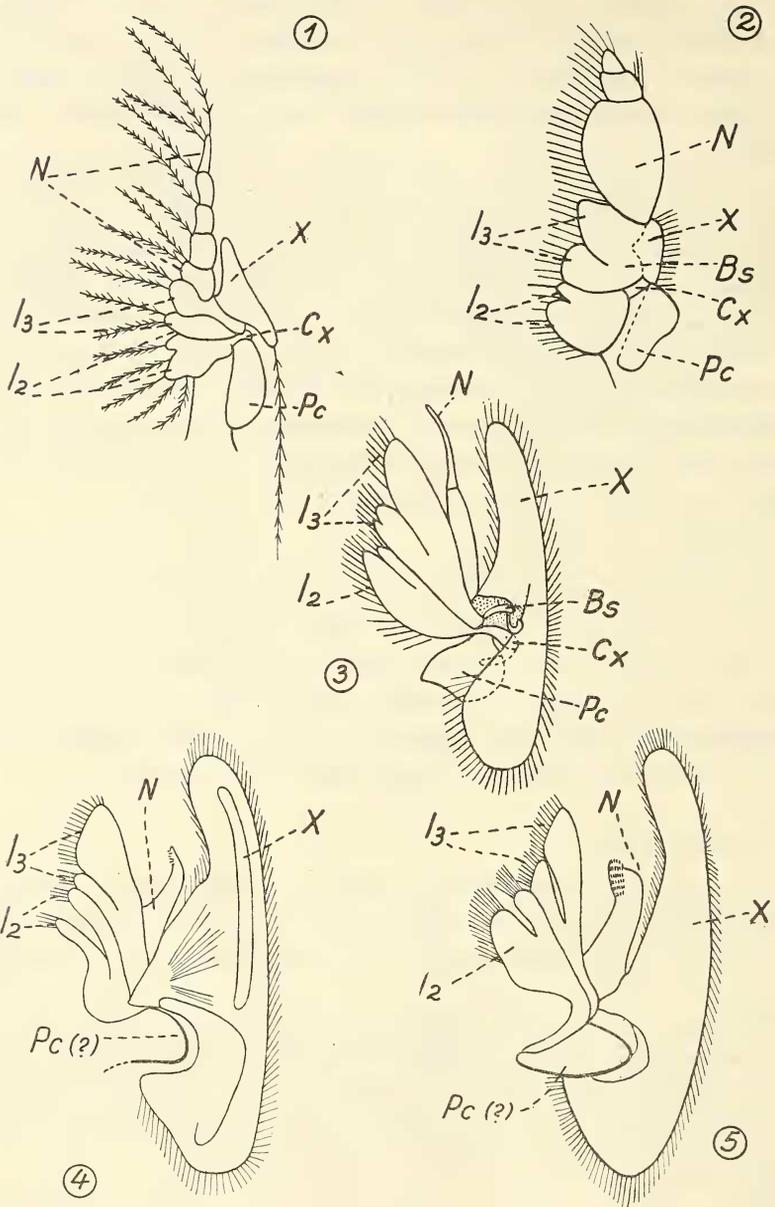


FIG. 9. — Constitución de las maxilas. 1, *Bentheuphausia amblyops* (según Hansen); 2, *Sergestes arcticus* (estado Acanthosoma, según Hansen); 3, *Nephropsis atlantica* (según Hansen); 4, *Artemesia longinaris* (original); 5, *Hymenopenaeus mülleri* (original); Bs, basipodito; Cx, coxopodito; l₂, l₃, lóbulos internos o enditos de los artículos del simpodito; N, endopodito; Pc, precoxopodito; X, exopodito (= escafgonatito).

oscilaciones del escafognatito, en la regulación de la corriente de agua que la recorre.

De carácter foliáceo, poco calcificadas, es muy difícil la exacta interpretación de su constitución. Nuevamente aquí el estudio de los apéndices similares en formas próximas de Malacostracos puede darnos una idea directriz. Recordando que en los Euphausiacea la organización es similar a los Decápodos (Calman, 1909, p. 266), examinaremos la maxila de *Bentheuphausia*; además la de un estado larval (Acanthosoma) de *Sergestes* y la de un Astacura, *Nephrosis atlantica*, que, según Hansen (1925, p. 133), constituye un ejemplo ilustrativo de la constitución de este apéndice en los Decápodos. Del examen de las figuras presentadas podríamos interpretar, si bien muy dudosamente, en la especie que estudiamos, la presencia de un *precoxopodito* o artículo basal, semimembranoso. En el langostín este artículo se reconoce más fácilmente; por ello creo que también en el camarón podría identificarse con dicho artículo.

El *coxopodito* y el *basipodito* se reconocen claramente y llevan sendos enditos bilobulados, con setas rígidas y pequeños dientes quitinosos sobre el borde interno de los mismos. Sobre el basipodito se articula el *endopodito* unisegmentado y el amplio y largo *exopodito*, transformado en una amplia lámina oscilante o *escafognatito*. Este escafognatito ha sido interpretado frecuentemente como un epipodito o como la fusión de un epipodito con el exopodito. Sin embargo, de acuerdo con Calman (1909, p. 268): « A comparison with the maxilla of the Euphausiacea shows, however, that it must be regarded as an extreme development of the plate which in the latter case is identified as the exopodite ».

2. — Cormópodos o apéndices torácicos

Con el nombre de *cormópodos* se conocen colectivamente los ocho pares de apéndices que pertenecen al tórax, diferenciándose los tres primeros en *maxilipedios* y los cinco restantes en patas ambulatorias o *pereiópodos*. En la especie de que nos ocupamos y en todos los Macrura en rigor, es el primer maxilipodio el único que interviene por su talón masticador en el desmenuzamiento de los alimentos, y es, por lo tanto, al único que conviene en rigor, el nombre de maxilipodio.

Los cormópodos son apéndices típicamente birramados y en ellos la homología de su constitución es la más inmediata y llamativa. Los autores describen corrientemente el eje de estos apéndices como

formado por siete artículos, dos para el *simpodito* y cinco para el *endopodito*. Según Hansen (1925, p. 155), el precoxopodito, presente en otros Malacostracos (*Euphausiacea*, *Apeudes*) es irreconocible en los Decápodos; por lo tanto en el simpodito de estos apéndices tenemos solamente dos artículos: el proximal o *coxopodito* y el distal o *basipodito*.

Hansen (1893 y 1925, p. 137-145) también ha reconocido, conjuntamente con Coutière (1905 y 1919), la presencia de un *preisquiopodito* en varios Decápodos macruros homólogo del artículo basal que se encuentra en los Peracarida y en *Anaspides*. Con esta interpretación la posición de la rodilla o articulación que permite la flexión del apéndice en el plano vertical, sería constante en todos los Eumalacostracos; corresponde a la articulación *mero-carpopodito*. Pero como el preisquiopodito nunca es visible como artículo independiente sino que está señalado a lo sumo por una sutura poco pronunciada (1) e incompleta, distinguimos en el endopodito de los cormópodos, los cinco artículos convencionalmente admitidos: a) *isquiopodito* (que corresponde al preisquiopodito e isquiopodito fusionados, según acabo de decir); b) *meropodito*; c) *carpopodito*; d) *propodito*, y e) *dactilopodito* (2).

Originariamente los ocho cormópodos han debido intervenir en la función respiratoria por medio de los epipoditos y de las branquias, que pueden interpretarse como epipoditos especialmente modificados, y en los Decápodos (Hansen, 1925, p. 135-137) el precoxopodito estaría formando parte de la porción branquifera de la pleura torácica. Así considerado, en *Artemesia*, todos los cormópodos llevarían branquias, salvo el maxilipedio primero y el último par de pereiópodos. Encontramos epipoditos sobre los dos primeros pares de maxilipedios y en los tres primeros pares de pereiópodos. Salvo

(1) Salvo un caso evidente en *Alpheus ruber*, especie del Mediterráneo, donde aún el preisquiopodito permanecería distinto del isquiopodito (Hansen, 1925, p. 138).

(2) Examinando con atención los pereiópodos del langostín he distinguido en el extremo proximal del isquiopodito del segundo al quinto par, un surco transversal incompleto, pero suficientemente marcado, que un mechón de setas en el borde anterior acentúa más, como para señalar indudablemente la situación del *preisquiopodito* puesta de relieve por Hansen en otros Penaeidos (Cfr. Hansen, 1925, Lám. VIII, fig. 8 a y 8 b). En el camarón creo poder reconocer también la presencia de un surco transversal, pero menos acentuado que en el langostín, y aquí, en el camarón, es fácilmente discernible en el pereiópodo primero donde no lo he podido localizar en el langostín.

el maxilipedio primero y el tercero, los restantes cormópodos carecen de exopoditos.

A. Maxilipedios o patas maxilas.

Maxilipedio primero (Mp₁).

De carácter todavía foliáceo, su quitinización es más acentuada que en las maxilas. Claramente birramado, con *exopodito* y *endopodito* bien desarrollados.

Intermediario entre las maxilas y el maxilipedio siguiente, presenta enditos masticadores en el borde interno de los artículos del simpodito. Los dos pares de maxilipedios que siguen son más o menos pediformes y anuncian la forma de los pereiópodos o patas locomotoras subsiguientes.

Lóbulo interno del *coxopodito*, pequeño y bilobado; lleva abundante setas quitinosas, largas y rígidas, en su borde anterior. Lóbulo interno del *basipodito*, muy grande, rectangular, provisto de abundantes setas rígidas. *Endopodito* palpiforme de cuatro artículos; el basal, con un lóbulo pronunciado en su borde interno. *Exopodito* también palpiforme, membranoso. *Epipodito* pequeño, triangular, que contribuye juntamente con el exopodito a canalizar la corriente de agua que sale por el orificio anterior de la cámara branquial.

Maxilipedio segundo (Mp₂).

De aspecto pediforme, con artículos bien calcificados. El *endopodito* se encorva hacia adentro en forma de gancho característico, produciéndose la curvatura al nivel del carpopodito. No lleva exopodito.

Carpopodito y *basipodito* sin enditos o talón masticador, pero con abundantes setas en ambos bordes.

Podobranquia y *epipodito* insertos sobre el coxopodito. El epipodito es unirramado en lugar de bífido como en los subsiguientes apéndices

Maxilipedio tercero (Mp₃).

Francamente pediforme, se extiende normalmente por el borde inferior del caparazón alcanzando hacia adelante hasta la mitad del

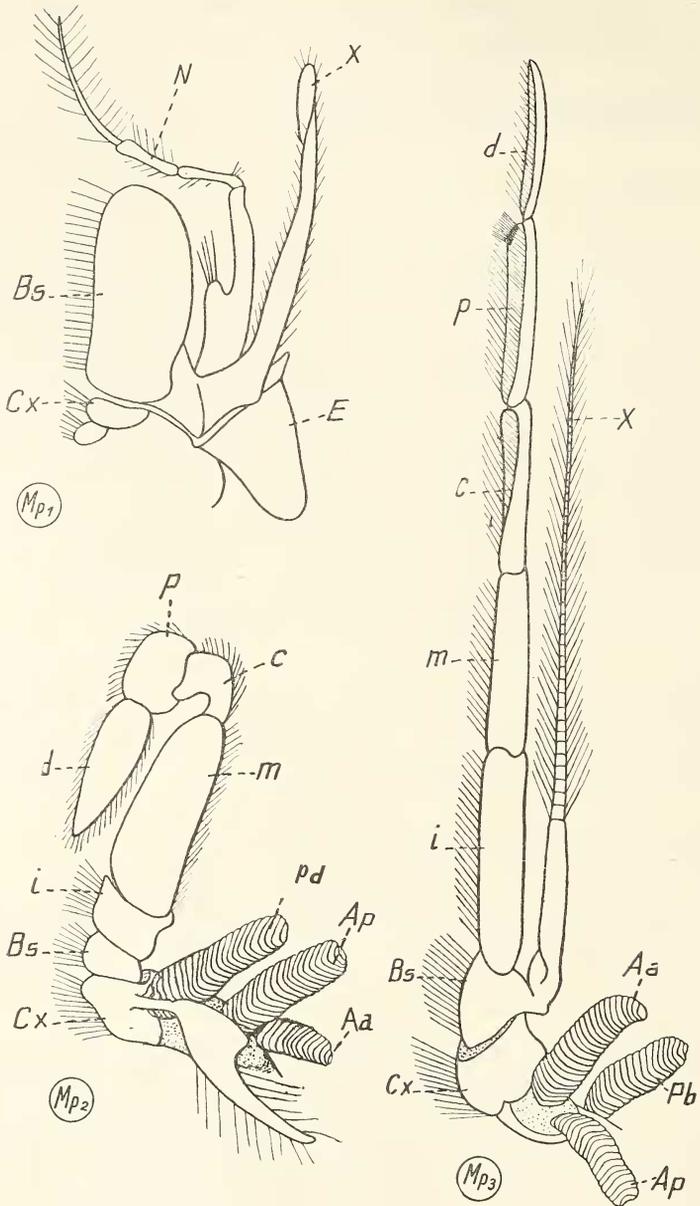


FIG. 10. — *Artemesia longinaris*. Constitución de los maxilipedios. *Aa*, artrobranquia anterior; *Ap*, artrobranquia posterior; *Bs*, basipodito; *c*, carpodito; *Cx*, coxopodito; *d*, dactilopodito; *E*, epipodito; *i*, isquiopodito; *m*, meropodito; *N*, endopodito; *p*, propodito; *Pb*, pleurobranquia; *Pd*, podobranquia *X*, exopodito.

escafocerito y sobrepasando en longitud al primer par de patas que le sigue. *Endopodito* de cinco artículos, los tres últimos semi-excavados en su cara interna.

Simpodito de dos artículos, sin epipodito ni podobranquia. *Exopodito* con artículo basal y flagelo pluriarticulado orlado de largas setas; muy largo, alcanza casi hasta el último artículo del endopodito.

B. Pereiódodos o apéndices locomotores.

Pereiódodo primero (Pr₁).

Coxopodito con *epipodito* bífido. *Basipodito* pequeño. *Endopodito* normal de cinco artículos que llevan una fila de setas muy largas en la cara interna. Termina, como los dos pares subsiguientes, en una pinza didáctica formada por los dos últimos artículos. El dedo inferior de la pinza es fijo y lo constituye la prolongación del propodito. El dedo superior, movable, está constituido por el dactilopodito.

En el extremo proximal del propodito y en el distal del carpopodito, sobre el lado interno, existen dos formaciones setíferas características, que deben interpretarse posiblemente como aparato de limpieza (¹).

En este apéndice he reconocido una sutura transversal e incompleta, que señala la existencia de un preisquiopodito soldado al isquiopodito; en los restantes pereiópodos dicha sutura es dudosamente visible.

Artemesia carece, conjuntamente con *Macropetasma* Stebbing, de la espina distomediana que llevan los demás Peneidos sobre el basi o el isquio-podito del pereiópododo primero.

Pereiódodo segundo (Pr₂).

Responde al tipo del apéndice anterior, al que sobrepasa en longitud. Cara interna de los últimos tres artículos orladas por setas muy largas. *Epipodito* bífido.

(¹) Este aparato ha sido señalado por Coutière (1905) como una de las afinidades esquizopodianas que presentan los Decápodos primitivos.

Pereiópodo tercero (Pr₃).

Responde al tipo del apéndice anterior, al que sobrepasa en longitud. Sobre el ángulo póstero-interno del coxopodito se abren los orificios sexuales de la hembra. *Epipodito* bífido.

Pereiópodo cuarto (Pr₄).

Responde también al tipo normal de los pereiópodos; pero es simple, es decir, no termina en pinza. Más corto y delgado que el apéndice anterior. Sin epipodito.

Pereiópodo quinto (Pr₅).

Responde igualmente al tipo anterior, sin pinza. Mucho más largo y delgado que los anteriores, alcanza conjuntamente con el pereiópodo tercero, casi hasta la extremidad distal del escafofocrito. Carece de epipodito. Sobre el ángulo posterior e interno del coxopodito, sobre la membrana articular, se abren los orificios sexuales del macho.

Los promedios para las longitudes centesimales de estos apéndices dan los siguientes valores, de los que se deduce la igualdad relativa de la longitud de los pereiópodos en ambos sexos. El último par mide más del doble que el primero en los machos y el cuarto es igual al segundo.

Apéndices:	Pr ₁	Pr ₂	Pr ₃	Pr ₄	Pr ₅
<i>Hembras</i>	21 %	30 %	38 %	28 %	41 %
<i>Machos</i>	20 »	28 »	36 »	28 »	42 »

3. — Pleópodos o apéndices abdominales

Con el nombre de *pleópodos* se conocen colectivamente los apéndices abdominales, llamados también « falsas patas abdominales ». Están originariamente adaptados para la natación y se presentan modificados muchas veces ya sea para la retención de los huevos en las hembras (cosa que no sucede en los Peneidos), ya para contri-

buir, en los primeros pares, a formar los aparatos de copulación del macho.

En el suborden *Natantia* los pleópodos conservan su función natatoria principal y se encuentran bien desarrollados, ofreciendo típicamente la constitución del apéndice birramado, es decir, con exopodito y endopodito, disposición que encontramos en el orden vecino de los Euphausiacea.

El simpodito o pedúnculo consta de dos artículos, *coxopodito* y *basipodito*, siendo imposible reconocer en los Decápodos (Hansen, 1925, p. 145) la existencia del precoxopodito, cuya presencia está indicada visiblemente en los Isópodos.

En Penaidea y Stenopidea no se encuentra *apéndix interna*, formación que se encuentra, por ejemplo, en otros Decápodos (Caridea, Palinura) y en algunos órdenes de Malacostracos (Nebaliacea, Euphausiacea y Stomatopoda), a menos que (Calman, 1909, p. 273) intervenga en la constitución del aparato sexual del primer par del macho y se interprete como tal la rama interna del endopodito del segundo par.

En los Macruros la aleta caudal está muy desarrollada; los apéndices del sexto par, *urópodos* o *nectópodos*, están transformados en fuertes remos. Gracias a la contracción brusca de la aleta caudal se produce el movimiento locomotor enérgico del animal que huye nadando a reculones.

Pleópodo primero (Pl₁).

Coxopodito muy pequeño en comparación con el *basipodito*, que está sumamente desarrollado. *Exopodito* largo y normal en ambos sexos. En la hembra, falta el endopodito. En el macho, el *endopodito* y quizá el *apéndix interna*, según se dijo, se han modificado profundamente para constituir un tabique membranoso transversal sostenido por formaciones quitinizadas longitudinales que terminan en ganchos y dientes, conocido con el nombre de *petasma* (Bate, 1888, p. v y XLIV), y también con el de *andricum* (Bouvier, 1908, p. 9).

El petasma es característico de la división de los Penaeidea y se relaciona con la fecundación mediante espermátóforos, que las hembras, después de la cópula, llevan adheridos por cierto tiempo en los últimos esternitos del tórax (= *telicum*).

He visto frecuentemente en los meses de enero y febrero hembras del langostín llevando el espermátóforo de color verde y contornos

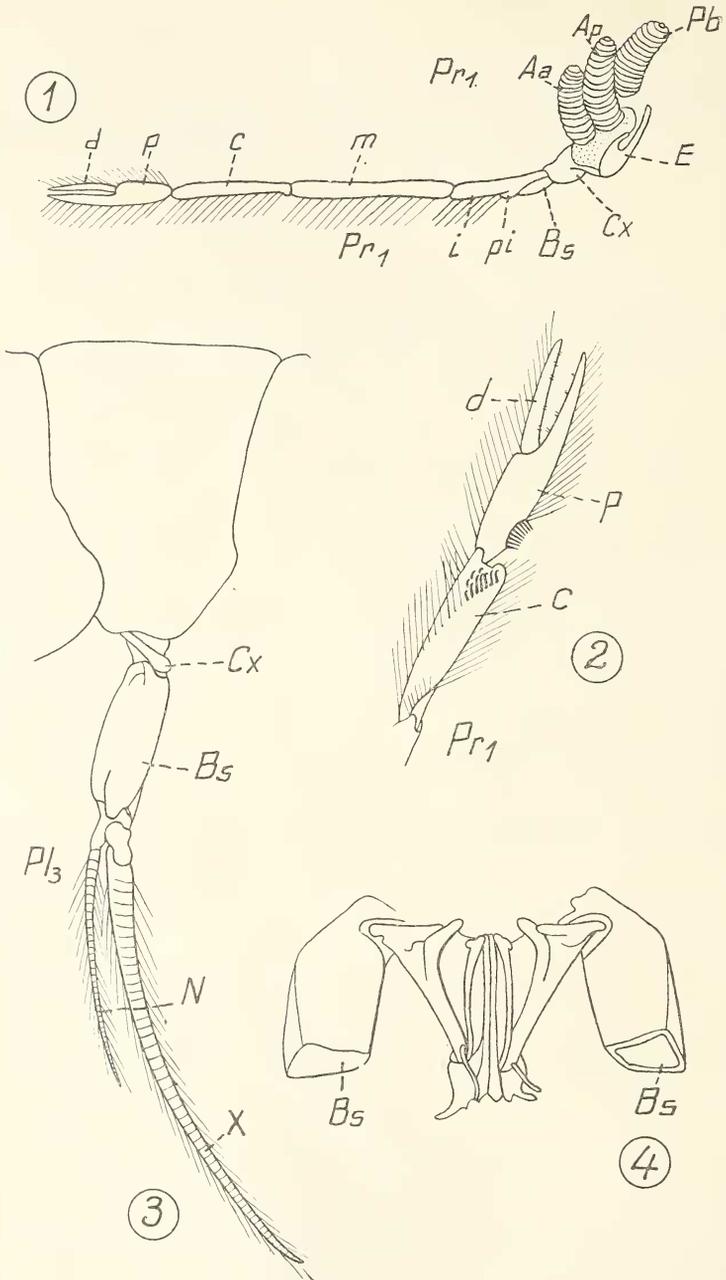


FIG. 11. — *Artemesia longinaris*. 1, pereopodo primero (derecho, cara externa); 2, aparato setífero en el borde infero-interno del *Pr₁*; 3, pleópodo tercero (derecho, cara externa); 4, petasma (cara anterior); *pi*, preisquiopodito. (Demás letras como en la figura anterior).

bien definidos; en cambio, en el camarón no he observado nada análogo, salvo que no sea una masa compacta blanca, amorfa, diseminada por el esternón (ejemplares comprados en el mercado) y que no he podido identificar con certeza como masas espermáticas.

Si examinamos el petasma por su cara anterior, distinguiremos en la complicada estructura que presenta, cuatro pliegues laterales quitinizados, especialmente los externos, que terminan hacia arriba en otros tantos dientes, dos laterales y dos centrales, dando además, una rama externa para articularse con el basipodito de su lado; hacia abajo se juntan para terminar en dos lóbulos ganchudos, y dos procesos esuiliformes asimétricos (tan pronto el más largo es el del lado izquierdo como el del derecho). Un repliegue longitudinal y fino, fuertemente quitinado, recorre la línea media, señalándola con toda nitidez sobre el fondo membranoso vecino.

Por su cara posterior, el petasma presenta el aspecto de un amplio canal que se estrecha hacia abajo y cuyas paredes laterales están formadas por los repliegues externos fuertemente quitinizados a que aludíamos anteriormente. En el langostín, el petasma es simétrico.

Pleópodo segundo (Pl₂).

En la hembra responde al tipo normal, sin modificaciones sexuales. En el macho el *exopodito* es de aspecto normal, pero el *endopodito* lleva en su cara interna y extremo proximal, un apéndice lobado, llamado *estilamblis* por Bate (1888, pág. v) o *apendix masculina* por Boas y que podría interpretarse, quizás, como homólogo del *apendix interna*, que se encuentra en los pleópodos de algunos Decápodos y otros Eumalacostracos. Una modificación análoga, aunque complicada por el agregado de una segunda rama, se encuentra en el macho del langostín.

A raíz de esta observación recordamos que Burkenroad (1936, p. 100) hace notar que en los machos de todos los Aristaeinae y Solenocerinae el *apendix masculina* se compone de dos hojas o ramas mientras que parece ser simple en todos los Penaeinae y Eusicyoninae.

Pleópodo tercero (Pl₃).

Puede tomarse como ejemplo de pleópodo típico, en ambos sexos. *Coxipodito* pequeño; *basipodito* prismático, muy desarrollado y voluminoso con respecto al artículo anterior, constituyendo por sí solo la parte visible del pedúnculo. Ramas flageliformes multiarticuladas y guarnecidas por largas setas. En todos los pleópodos el *exopodito* es más largo que el *endopodito*.

Pleópodo cuarto (Pl₄).

Igual conformación que el anterior.

Pleópodo quinto (Pl₅).

Igual conformación que el anterior.

Pleópodo sexto (Pl₆) o nectópodo (Nc).

Modificado para la propulsión enérgica. Este último par de apéndices abdominales, conjuntamente con el telson, constituye la aleta caudal, muy desarrollada en los Macruros.

Coxipodito pequeño, reducido a una barra transversal, visible sólo desde la cara ventral. *Basipodito* bien desarrollado y aplanado, ocupando el ángulo interno de la aleta y ofreciendo una amplia superficie de articulación para las dos ramas.

Presenta un diente agudo sobre el borde externo, en su extremidad distal. *Exopodito* y *endopodito* transformados en láminas planas (= remos) y resistentes, con un refuerzo central que las recorre longitudinalmente. Un diente agudo sobre el borde externo del *exopodito* y una línea de sutura o *diaeresis* (Bate), poco pronunciada. *Exopodito* más largo que el *endopodito*, y éste, a su vez, más largo que el telson.

4. — Telson

Representa el somito final del organismo o segmento veintiuno. Es triangular y termina en una punta o diente muy agudo. Cuatro espinas o dientes lo bordean de cada lado, progresivamente más grandes de adelante hacia atrás; pero la primera es sumamente pequeña y puede pasar inadvertida entre las setas que orlan los bordes del telson si no se examina con lente de aumento y atentamente.

IV — APARATO BRANQUIAL

Para observar las branquias en su situación normal, basta cortar el branquiesteguito a lo largo de su línea de implantación con la pared torácica y desprenderlo. De inmediato llama la atención la disposición regular de las branquias que se apilan en tres escalones o planos de profundidad (dos de *artrobranquias* y uno de *pleurobranquias*). Entre ellas se insinúan los epipoditos que, al oscilar cuando se mueven los apéndices torácicos sobre los cuales se implantan, producen una agitación más intensa del agua que circula por la cámara branquial y al mismo tiempo por su naturaleza membranosa pueden participar en los intercambios respiratorios. El agua penetra a lo largo del borde inferior del branquiesteguito; filtra a través de las setas de los artículos basales de los apéndices; se insinúa por los espacios que dejan las branquias entre sí; llega hasta la parte superior y sigue por un canal que desemboca justo detrás de la base de las antenas. En la parte anterior, el piso de este canal está formado por el epipodito y el exopodito del maxilipedio primero, que contribuyen a orientar la salida del agua. En esta región se mueve, oscilando con gran rapidez, el escafognatito o exopodito de la maxila (Mx_2), que obra a manera de hélice o paleta que entretuviera una corriente de agua en dirección constante. El agua de salida escapa también por la región anterior de la cabeza, pasando por un canal formado por los artículos basales de la antena y los pedúnculos de las anténulas por arriba y los palpos mandibulares por debajo, salida que, por inercia, se ve facilitada por el movimiento de retroceso con que acostumbra a desplazarse estos animales. En esta cavidad se mueven los palpos setíferos (= endo-

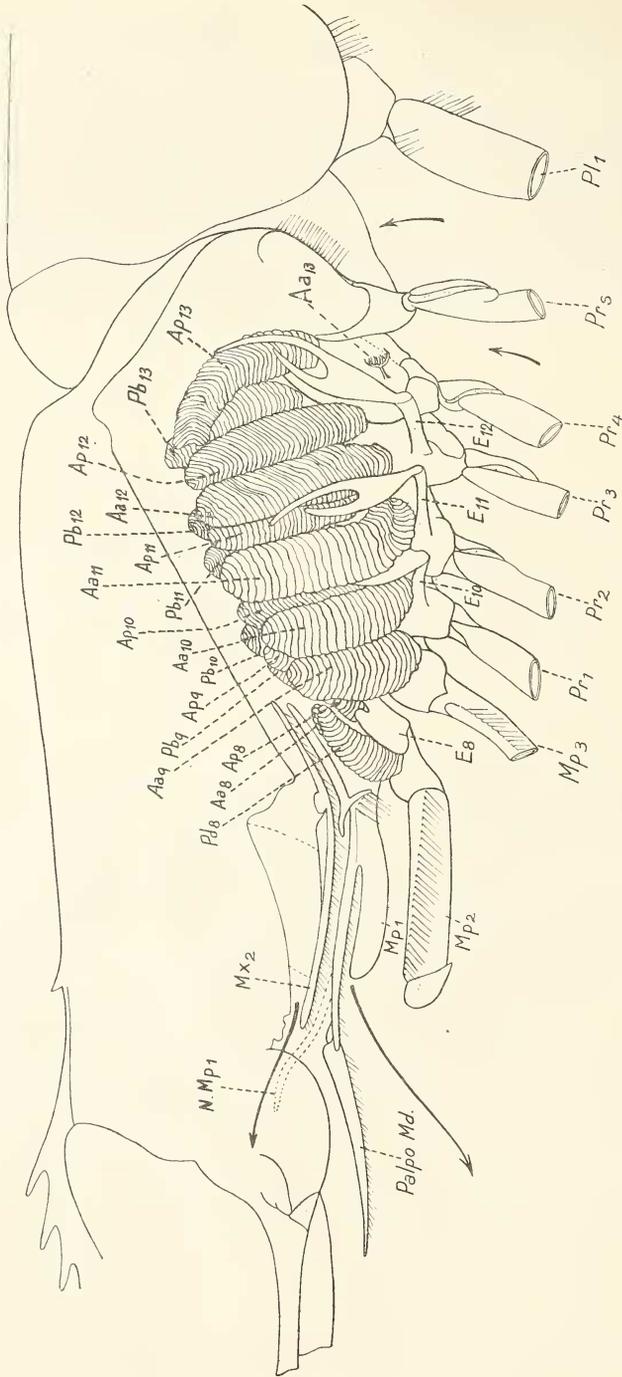


FIG. 12. — Aparato branquial de *Artemesia longinaris*. Disposición semiemática de las branquias. Nomenclatura según la indicada y utilizada en el texto. Los números señalan los somitos correspondientes. Las flechas indican la entrada y salida del agua en la cámara branquial.

poditos) de los maxilipedios primero y desembocan las glándulas coxales o de excreción.

La cámara branquial se encuentra delimitada externamente por el branquiosteguito; interiormente, por la pared lateral del tórax. La arista superior (canal de salida) lo constituye, como se dijo, la línea de unión del branquiosteguito con el tórax. Por debajo, el borde inferior es libre en toda su extensión.

El *maxilipodio* primero sólo lleva un epipodito o mastigobranquia. El *segundo*, lleva un epipodito, una podobranquia y dos artrobranquias; la anterior pequeña, pero bien desarrollada. Si bien a primera vista parece ser una pleurobranquia, como dice Bate, creemos, según inferimos de un minucioso examen, que ella se inserta sobre la membrana articular, siendo, por lo tanto, una artrobranquia, y como tal, con explicable vacilación, la identificamos. El *tercero*, dos artrobranquias y una pleurobranquia más pequeña que las restantes.

Los *pereiópodos primero a tercero* inclusive llevan un epipodito, dos artrobranquias y una pleurobranquia cada uno. En el *pereiópodo cuarto* se observa una artrobranquia anterior pequeña y reducida a un mañón filamentoso; una artrobranquia posterior y una pleurobranquia, ambas bien desarrolladas. Carece de epipodito. El *pereiópodo quinto* carece de branquias y de epipodito.

En resumen, la fórmula branquial de *Artemesia* responde al siguiente tipo:

$$1 Pd + (5 + r) Aa + 6 Ap + 5 Pb + 5 E = 18 + 5 E.$$

Difiere de la que da Bate (1888, p. 281) en que, como se dice más arriba, se identifica como artrobranquia anterior, la que el naturalista inglés da como pleurobranquia para el maxilipodio segundo.

V. — DIMORFISMO SEXUAL

Los sexos son separados. El examen de los apéndices que entran en relación con las funciones de reproducción, permite, en nuestro caso, distinguir fácilmente al macho de la hembra.

En la hembra el primer par de pleópodos carece de endopodito. En el macho el primero y segundo par están profundamente modifi-

cados, llevando el primero el *petasma*, aparato copular que caracteriza a los Penaeidae, cuya descripción se hizo más arriba, y el segundo, un *apendix interna* o *apendix masculina*.

Los orificios genitales femeninos se abren en la base del coxopodito del pereiópodo tercero; los orificios genitales masculinos se abren sobre la membrana articular, en el ángulo póstero-interno del coxopodito del pereiópodo quinto. En la hembra la región externa de los últimos somitos se modifica para retener los espermátóforos; esta región recibe el nombre de *telicum* (Bate, 1888, p. v) o *télico*.

En el macho el espacio esternal es liso, salvo un pequeño tubérculo central acompañado de dos lóbulos laterales también poco pronunciados, sobre el somito XIII. En el somito siguiente se abren los orificios genitales.

En la hembra las modificaciones son mucho más pronunciadas. Sobre el somito XII los coxopoditos llevan los orificios sexuales femeninos, que se aproximan casi hasta tocarse sobre la línea media. En el somito XIII se destaca un tubérculo mediano que se abre en forma de campana amplia que se vuelca sobre el somito siguiente. En el somito XIV dos tubérculos grandes y largos dispuestos oblicuamente se juntan hacia adelante y parecen penetrar parcialmente en la abertura campaniforme del somito anterior.

Otra diferencia sexual muy pronunciada es el aparato de retención que los machos presentan en la porción proximal de la rama interna de las anténulas.

En valores absolutos, las hembras alcanzan siempre una longitud mayor que los machos. En estos últimos el abdomen es proporcionalmente un poco más largo que en las primeras.

En los machos, además, el rostro es siempre más corto que el céfalotórax o a lo sumo, en pocos casos, igual; en cambio en las hembras el rostro es frecuentemente más largo que el céfalotórax; pero las hay con rostro mucho más corto y esta fluctuación, con toda la gama de valores intermedios, alcanza gran amplitud, oscilando entre valores realmente notables: 0,22 y 0,38 de la longitud total.

En cuanto a la longitud de los pereiópodos — contrariamente a lo que se observa en el langostín — no se puede hablar, como ya dijimos, de diferencias sexuales.

VI. — BIBLIOGRAFIA

(TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO)

- 1902, ALCOCK, A. — *A Naturalist in Indian Seas*. London.
- 1877, BATE, C. SPENCE. — *Rep. Brit. Assoc. Advanc. Sc. for 1876*. London.
- 1888, BATE, C. SPENCE. — *Rep. Crustacea Macrura dredged by H. M. S. Challenger during the years 1873-1876*. Edinburgh.
- 1926, BORRADAILE, L. A. — *Notes upon Crustacean limbs*. « Ann. Mag. N. Hist. ». London (9), 17.
- 1935, BORRADAILE, L. A. — *Crustacea* in BORRADAILE AND POTTS, *The Invertebrata*. Cambridge (2ª edic.).
- 1908, BOUVIER, E. L. — *Crustacés Décapodes (Pénéidés)*. « Res. Campagn. Scient. ». Mónaco, XXXIII.
- 1936, BURKENROAD, M. — « Bull. Bingham Oceanogr. Coll. ». V (2). New Haven, Conn.
- 1909, CALMAN, W. T. — *Crustacea* in RAY LANKESTER, *Treatise on Zoology*, London.
- 1905, COUTIÈRE, H. — *Sur quelques points de la morphologie des Schizopodes*. « C. R. Ac. Sc. », CXXLI. Paris.
- 1914, COUTIÈRE, H. — *Sur les « tubercules oculaires » des Crustacés podophthalmes*. « C. R. Ac. Sc. », CLVIII. Paris.
- 1919, COUTIÈRE, H. — *Sur la morphologie du membre des Crustacés*. « C. R. Ac. Sc. », CLXVIII. Paris.
- 1933, FESQUET, A. E. J. — *Anotaciones para una monografía sobre el langostín (Pleoticus mülleri Bate)*. Buenos Aires.
- 1936, FESQUET, A. E. J. — *Breves apuntes sobre la constitución y descripción de los apéndices del langostín*. « Rev. C. Est. Cienc. Nat. », I, 61-70. Buenos Aires.
- 1893, HANSEN, H. J. — *Zur Morphologie der Gliedmassen und Mundthiele bei Crustacen und Insecten*. « Zool. Anz. », XVI, Leipzig. (Traducido al inglés en « Ann. Mag. Nat. Hist. » (6), XII, 1893).
- 1925, HANSEN, H. J. — *Studies on Arthropoda, II*. Copenhagen.
- 1930, HANSEN, H. J. — *Studies on Arthropoda, III*. Copenhagen.
- 1901, MOREIRA, C. — *Crustaceos do Brazil*, « Arch. Mus. Nac. », XI. Río de Janeiro.
- 1938, RAMADAN, M. — *On the structure of the ocular peduncles in deep and shallow-water forms of the Penaeidae*. « John Murray Exp. Sc. Rep. », V, n° 5. App. II. London.
- 1914, STEBBING, TH. R. R. — *South African Crustacea (Part VII)*. « Ann. S. A. Mus. », XV.